

УДК 338.242:004

JEL classification: E 61, L50, O14

**Кравчук Ю. Г.**

ORCID ID: 0000-0001-8073-0414

**Скоробогатова Н. Є.**

канд. економ. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-2741-7629

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

## УКРАЇНА В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0: МОЖЛИВОСТІ ТА БАР'ЄРИ

### UKRAINE IN INDUSTRY 4.0: OPPORTUNITIES AND BARRIERS

Індустрія 4.0 – це нове виробництво, нова концепція управління державою, новітні технології, які змінять не лише промисловість, але й людину. На сучасному етапі розвитку країн світу питання впровадження технологій Четвертої промислової революції є актуальним і пріоритетним у розвитку держав, підвищенні їхніх рейтингів та готовності до нового майбутнього. У статті досліджено сутність концепції Індустрія 4.0, історію її виникнення та особливості, характеристики, що кардинально змінюють сучасний світ. Також оцінено наявну ситуацію щодо впровадження концепції Четвертої промислової революції в Україні, проаналізовані основні макроекономічні показники, особливу увагу приділено показникам інноваційної активності, а саме витратам на інновації, проаналізовано основні джерела їх фінансування та тенденції. Визначено місце України у світових рейтингах, таких як *The Global Innovation Index* і *Ease of Doing Business Index* та виявлені слабкі сторони, що знижують її позиції. Проведено SWOT-аналіз впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0 в Україні та надано рекомендації Україні щодо пришвидшення процесу інтеграції до Четвертої промислової революції, зокрема: впровадити програми розширеного фінансування ІТ-сектору задля ефективнішої роботи підприємств; мотивувати робочу силу до реалізації власного потенціалу на теренах держави, адже Україна виступає джерелом робочої сили для Європи, тому дане питання вже довгий час гостро стоїть в Україні; поглибити інтеграцію до програм Європейського Союзу, адже за допомогою даної ініціативи можна не лише отримувати фінансування, якого в нинішній ситуації не вистачає, але й поглибити кооперацію між країнами; реформувати систему захисту прав інтелектуальної власності, оскільки нині українські науковці є не захищеними від крадіжки їхніх розробок, та діджиталізація основних секторів промисловості та інфраструктури.

**Ключові слова:** технології, Індустрія 4.0, інновації, економічна система, SWOT-аналіз, економічні ризики.

Industry 4.0 is a new production, a new concept of government, state-of-the-art technologies that will change not only industry, but also people. At the present stage of development of the countries in the world, the question of introduction of technologies of the Fourth Industrial Revolution is relevant in the development of the states as it raises their ratings and readiness for the future. The article explores the essence of the concept of Industry 4.0, its history and features, characteristics that dramatically change the modern world. The current situation regarding the implementation of the concept of the Fourth Industrial Revolution in Ukraine was evaluated, the main macroeconomic indicators were analysed, particular attention was paid to the indicators of innovation activity, namely the cost of innovation, the main sources

*of their financing and tendencies were analysed. Ukraine's ranking in the world rankings, such as The Global Innovation Index and Ease of Doing Business Index was identified and also weaknesses that are reducing its position. A SWOT analysis of the introduction of the latest Industry 4.0 technologies in Ukraine was carried out and recommendations were given to Ukraine as for accelerating the process of integration to the Fourth Industrial Revolution, in particular: to implement programs for extended financing of the IT sector for more efficient operation of enterprises; to motivate the workforce to realize their own potential on the territory of the state, since the issue of donation by the labour force of the European country has been an acute issue in Ukraine for a long time; to deepen integration into European Union programs, because this initiative can not only obtain funding that is currently lacking, but also deepen cooperation between countries; to reform the system of protection of intellectual property rights, since nowadays Ukrainian scientists are not protected from the theft of their development, and the digitization of the main sectors of industry and infrastructure.*

**Keywords:** *technology, Industry 4.0, innovation, potential, economic system, SWOT-analysis, economic risks.*

**Вступ.** Ще зовсім недавно перспективи соціального та економічного розвитку пов'язували з розвитком індустриального суспільства, в якому основна роль відводилася сфері послуг, а не промисловості. На даний час про чергову технологічну революцію часто говорять як про Індустрію 4.0 (Industry 4.0), орієнтуючись на німецьку державну програму розвитку, оприлюднену у 2011 році. Мається на увазі цифрова трансформація виробництва на основі впровадження технологій великих даних (Big Data), хмарних обчислень (Cloud Computing), штучного інтелекту (Artificial Intelligence), «інтернету речей» (Internet of Things), що має привести до створення «розумних фабрик» (Intelligent Manufacturing). Відповідні державні програми щодо цифрових трансформацій національної економіки вже прийняті в багатьох країнах. Неможна сказати, що сфера послуг (сервісу) стала незначною. Однак тепер більш помітно проявляється залежність розвитку цієї сфери від стану промисловості. Україна теж має певні напрацювання та ініціативи, проте вони є низькоорганізованими та не мають реальної підтримки.

Проблематиці визначення сутності Індустрії 4.0 та інструментів її впровадження присвячено багато праць вітчизняних та зарубіжних науковців, зокрема: професора А.Крисоватова [1], С. Ілляшенка, Н. Ілляшенка [2], І. Матюшенка [3], В. Опанасюка [4], Ф. Штедена, Р. Кірхнера [5] та К. Шваба [6]. Науковці Ф. Штеден та Р. Кірхнер [5] ідентифікували технології Індустрії 4.0 та дослідили вплив кожної з них на економіку Німеччини. К. Шваб, відомий як засновник Всесвітнього економічного форуму, систематизував знання про Індустрію 4.0 у виданні [6], де описав сутність Індустрії 4.0, розкрив її складові та обґрунтував вигоди для світової економіки та проблеми, з якими зіткнуться країни світу під час впровадження новітніх технологій. А. Крисоватов [1] дослідив вплив новітніх технологій на державу та суспільство. Значну увагу було приділено питанню інвестицій у Індустрію 4.0, плануванню фіскальної політики за нових умов, а також проблемам освіти: як зміняться професії, яким буде навчання за Четвертої

промислової революції. Водночас, на сьогодні залишаються недостатньо дослідженими питання потенційних переваг та загроз від впровадження інструментів Індустрії 4.0 в українську економіку.

**Постановка завдання.** Метою статті є удосконалення методичних засад щодо ідентифікації рівня впливу інноваційних технологій на економіку країни та надання пропозицій щодо підвищення ефективності впровадження технологій Індустрія 4.0 в економіку України. Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні завдання:

- досліджено Четвертої промислової революції та основні інструменти її впровадження;
- оцінено рівень інноваційного розвитку України та фактори, що на нього впливають;
- здійснено SWOT-аналіз впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0 в економіку України;
- запропоновано шляхи підвищення ефективності впровадження Індустрії 4.0 в Україні.

**Методологія.** Задля досягнення вище поставленої мети та завдань було використано загальні та специфічні методи, а саме абстрактно-логічний для окреслення концепції Індустрії 4.0 та визначення її особливостей, порівняльний для оцінки позицій країни у міжнародних рейтингах, табличний для систематизації отриманих даних, графічний для аналізу сучасного стану країни, а також методи аналізу та синтезу для ідентифікації переваг та проблемних моментів від впровадження інноваційних технологій Індустрії 4.0 в економіку України.

**Результати дослідження.** Індустрія 4.0 отримала свою назву від ініціативи фінансово-промислового комплексу і наукових кіл Німеччини як ключовий засіб забезпечення конкурентоспроможності промисловості країни через використання “кіберфізичних систем” (Cyber Physical Systems—CPS) [15].

З'явившись в Німеччині, ініціатива швидко знайшла послідовників по всьому світу. В рамках даної ініціативи очікується, що бізнес перейде на новий тип процесного управління, коли для виконання технологічного процесу будуть об'єднані всі машини в комплексну і будуть скоординовано змінювати виробничі процеси відповідно до спільних завдань і робити це значно швидке, ефективне, ніж людина. Проведене дослідження причин виникнення Індустрії 4.0 та її наслідків у роботах [1, 2, 3, 4, 5, 6, 14, 16] дозволило ідентифікувати особливості даного етапу промислової революції. Основною рисою Четвертої промислової революції є реалізація ідеї «сервіс-орієнтованого проектування та виробництва». Ключова особливість цієї ідеї – це зв'язок між «розумними машинами» і «розумними речами». «Розумні речі» будуть самостійно давати команду «розумним машинам» виробляти себе в міру зносу або аналізу потреб споживача.

Прогрес технологій забезпечує промисловість готовими середовищами для збору і обробки даних – компанії Microsoft AZURE, Intel IoT Platform, IBM Big Data, Amazon AWS, Google Cloud Platform, Open Stack і т.п.

Представлені середовища мають широкий набір обчислювальних сервісів, готових для побудови користувачами складних і високонавантажених технологічних сервісів обробки даних, включаючи і побудова складних математичних моделей виробничих об'єктів і зберігання даних як в традиційній реляційній моделі, так і в інших формах [1].

Аналіз світового досвіду свідчить про високу економічну ефективність інноваційних рішень Індустрії 4.0. Останні роки України робить певні кроки щодо підвищення рівня інвестиційної привабливості країни. Зокрема, проаналізувавши позиції України в рейтингу Ease of Doing Business Index можна побачити, що протягом останніх десяти років країна зробила неймовірний стрибок з 142 позиції у 2010 році до 71 позиції у 2019 році (табл. 1). Це свідчить про те, що Україна стає більш привабливою для інвесторів і знижує бар'єри входу для ведення бізнесу на території держави. Звісно, аналізуючи результати даного рейтингу, помітно, що найкращими країнами для ведення бізнесу, як видно з таблиці 1 є США та Великобританія.

Аналізуючи структуру індексу, можна побачити, що найгірші позиції Україна має відносно показника “неплатоспроможність позичальника”. За останніми оцінками, країна займає 146 позицію із 190 можливих. Також значні проблеми Україна має за показником легкості підключення до електромереж (128 позиція із 190 можливих). В останні роки погіршилися позиції показника “легкості сплати податків” (65 позиція із 190 можливих) [9].

Таблиця 1 – Позиції деяких країн у рейтингу Ease of Doing Business Index, 2010-2019 рр.

№	Країна	Ease of Doing Business Index									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Австралія	9	10	15	10	11	10	13	15	14	18
2	Велика Британія	5	4	7	7	10	8	6	7	7	9
3	Китай	89	79	91	91	96	90	84	78	78	46
4	Німеччина	25	22	19	20	21	14	15	17	20	24
5	Південна Корея	19	16	8	8	7	5	4	5	4	5
6	Росія	120	123	123	112	92	62	51	40	35	31
7	США	4	5	4	4	4	7	7	8	6	8
8	<b>Україна</b>	<b>142</b>	<b>145</b>	<b>152</b>	<b>137</b>	<b>112</b>	<b>96</b>	<b>83</b>	<b>80</b>	<b>76</b>	<b>71</b>
9	Франція	31	26	29	34	38	31	27	29	31	32
10	Японія	15	18	20	24	27	29	34	34	34	39
11	Індія	133	139	132	132	134	142	130	130	100	77
12	Бразилія	129	120	126	130	116	120	116	123	125	109
13	Саудівська Аравія	15	10	12	22	26	49	82	94	92	92
14	Південна Африка	34	36	35	39	41	43	73	74	82	82

Джерело: систематизовано на основі [10]

Аналіз даних Державної служби статистики України показав наступні результати (рис.1).

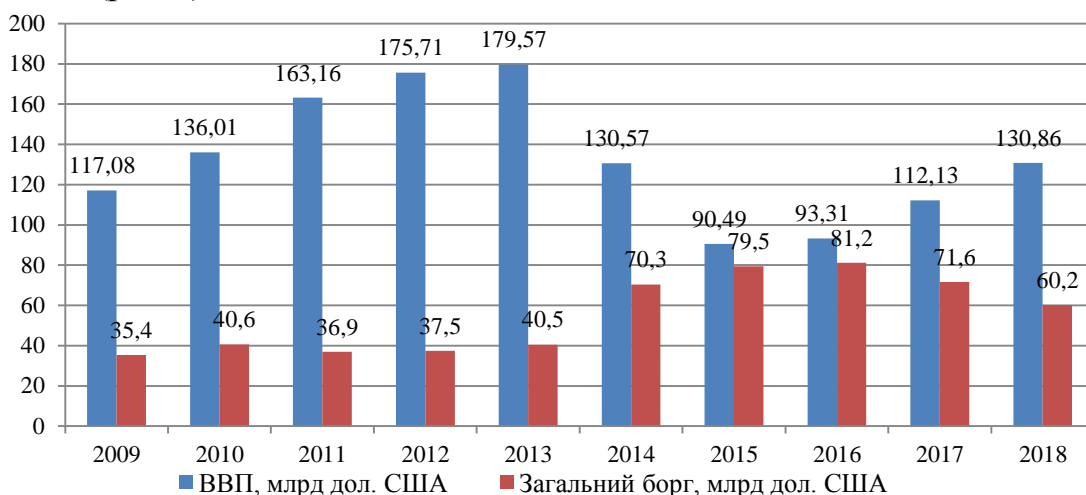


Рисунок 1 – Динаміка ВВП та загального державного боргу України, 2009-2018 роки, млрд. дол.

*Джерело: побудовано на основі [7]*

Як видно з рис.1, заборгованість України зростає, починаючи з 2014 року при стрімкому скороченні обсягів ВВП. Загальний борг України у відсотковому відношенні станом на 2018 рік становить 46%, що є високим показником, і свідчить про складну ситуацію в країні.

У високорозвинених країнах світу значна частка ВВП припадає на нематеріальне виробництво, найбільш питому вагому займають саме інформаційно-комунікаційні технології. Як видно з табл. 2, середнє значення частки інформаційно-комунікаційних технологій у ВВП України складає 3,3%, що свідчить про низьку ефективність та розвиненість інформаційно-телекомунікаційної сфери в Україні.

Таблиця 2 – Показники номінального ВВП та обсягів виробленої продукції у інформаційно-телекомунікаційному секторі, млн. грн.

Рік	ВВП України, млн. грн		Частка, %
	Номінальний ВВП	ВВП в інформаційно-телекомунікаційному секторі	
2010	1079346	33011	3,058
2011	1299991	38390	2,953
2012	1408889	43379	3,079
2013	1454931	48372	3,325
2014	1566728	52724	3,365
2015	1979458	72596	3,667
2016	2383182	90135	3,782
2017	2982920	97590	3,272
2018	3558706	114308	3,212
2019	3974564	133891	3,369

*Джерело: систематизовано на основі [8]*

Проте помітний є значний прорив у розвитку інноваційної сфери. Аналіз динаміки Глобального індексу інновацій (The Global Innovation Index) показав, що Україна за останні 8 років піднялася у рейтингу на 16 позицій: з 63 позиції у 2012 році до 47 сходинки у 2019 році [9].

Однією з основних причин недостатньої інноваційної активності країни аналітики вважають саме недостатній обсяг фінансування даної сфери. Зокрема, як видно з рис. 2, починаючи з 2014 року Україна мала тенденцію до збільшення обсягів фінансування, проте у 2017 році, відбувся різкий спад з 1% до 0,3%. У провідних країнах світу даний показник значно вищий. Нормальним прийнято вважати значення показника “обсяг фінансування у % до ВВП” на рівні 6 - 7%. Як видно, показники України знаходяться вкрай далеко від нормального значення.

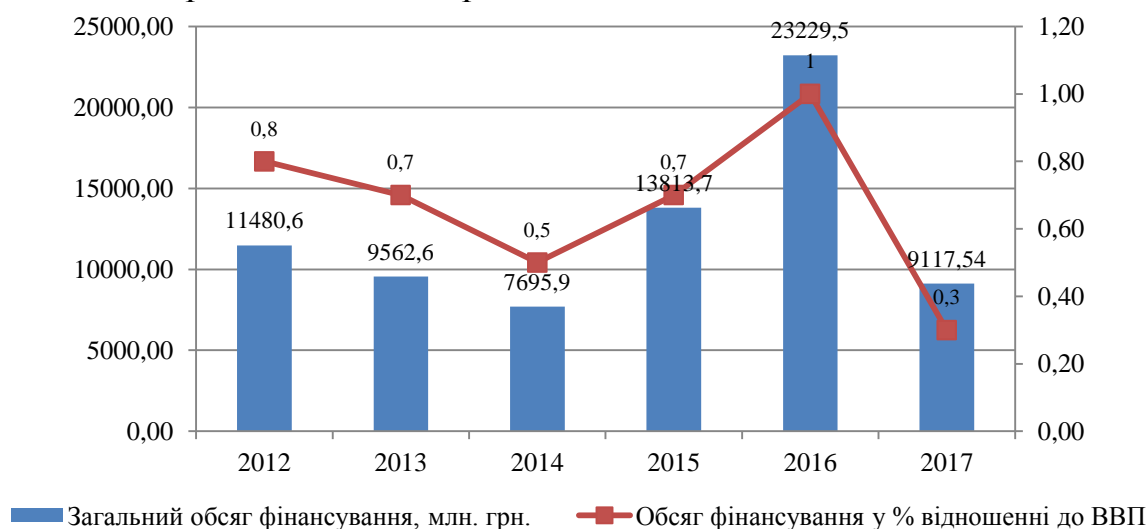


Рисунок 2 – Динаміка обсягу фінансування інноваційної діяльності, млн. грн.  
Джерело: побудовано на основі [8]

Аналіз джерел фінансування інноваційної діяльності в Україні та їх структури дозволив виявити наступне. Як видно з табл. 3, найбільший внесок у інноваційний розвиток країни, як безпосередньо науковий, так і фінансове забезпечення інноваційної діяльності мають самі інноватори. В останні роки частка власних коштів у фінансуванні інноваційної діяльності значно збільшилася і становить понад 90% загальної суми витрат на інновації. Це пов'язано з нестабільною економічною та політичною ситуацією, війною на сході країни, зміною зовнішньої кон'юнктури тощо. Саме через це іноземні інвестори значно скоротили свої вклади до України. Також помірне фінансування є і зі сторони держави. Це пов'язано в першу чергу з відсутністю вільних ресурсів, через значні витрати на покриття дефіциту Державного бюджету, а також відсутність інноваційної спрямованості в стратегіях розвитку держави. Питання технологічного розвитку на нинішньому етапі є вкрай важливим для підвищення позицій у рейтингу глобальної конкурентоспроможності, що є необхідним для процвітаючого майбутнього держави.

Таблиця 3 – Джерела фінансування інноваційної діяльності та їх частки у загальній сумі витрат

Роки	Загальна сума витрат, млн. грн.	У тому числі:							
		Власних, млн. грн.	Питома вага, %	Державного бюджету, млн. грн.	Питома вага, %	Іноземних інвесторів, млн. грн.	Питома вага, %	Інші джерела, млн. грн.	Питома вага, %
2000	1757,1	1399,3	79,64	7,7	0,44	133,1	7,57	217	12,35
2005	5751,6	5045,4	87,72	28,1	0,49	157,9	2,75	520,2	9,04
2010	8045,5	4775,2	59,35	87	1,08	2411,4	29,97	771,9	9,59
2011	14333,9	7585,6	52,92	149,2	1,04	56,9	0,40	6542,2	45,64
2012	11480,6	7335,9	63,90	224,3	1,95	994,8	8,67	2925,6	25,48
2013	9562,6	6973,4	72,92	24,7	0,26	1253,2	13,11	1311,3	13,71
2014	7695,9	6540,3	84,98	344,1	4,47	138,7	1,80	672,8	8,74
2015	13813,7	13427	97,20	55,1	0,40	58,6	0,42	273	1,98
2016	23229,5	22036	94,86	179	0,77	23,4	0,10	991,1	4,27

*Джерело: систематизовано та обчислено на основі [8]*

Таким чином, оцінюючи місце України в міжнародних рейтингах, можна побачити, що наявні позиції далекі від провідних країн, але разом з тим є не останніми. Наявна ситуація у сфері науки та інновацій, дозволяє стверджувати, що Україна є країною з високим потенціалом. Новітні технології зможуть вивести державу на новий рівень та збільшити її позиції у рейтингу конкурентоспроможності.

Проте аналітики та науковці визначають певні ризики, викликані з повсюдним впровадженням інновацій, зокрема новітніх технологій Індустрії 4.0. Так, наприклад, Тимошенко О. В. виділяє наступні ризики:

- підвищення рівня злочинності, а саме кібератак на цифрову інформацію;
- збільшення рівня безробіття, адже в певна частина кваліфікованих працівників буде заміщення роботами;
- зростання негативного впливу на екологію, підвищений рівень викидів у атмосферу;
- ризик непорозуміння між бізнесом та державою [11].

Натомість М. Шмітт та його колеги вбачають наступні ризики для країни: відсутність доцільного законодавства, підвищення рівня економічної відсталості країн третього світу, що в результаті призведе до неможливості самостійного існування [12]. Майже всі аналітики одноголосно зазначають головний ризик – підвищення рівня безробіття після впровадження Індустрії 4.0, яке є гострим питанням на сьогодні. Особливої уваги цьому питанню приділяє В. І. Скіцько. У роботі “Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього” [13] він виділяє безробіття як основну проблему, принесену Четвертою промисловою революцією, а також надає можливі шляхи вирішення. Основний акцент робить на співпрацю держави та університетів

зادля заохочення абітурієнтів на нові спеціальності, які виникнуть з появою новітніх технологій.

З метою систематизації перспектив та загроз від впровадження інструментів Індустрії 4.0 в економіку України було здійснено SWOT-аналіз, результати якого наведено у табл. 4.

Таблиця 4 – SWOT-аналіз впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0 в економіку України

Сильні сторони	Слабкі сторони
1. Інтенсивний розвиток ІТ-сфери	1. Відсутність підтримки організаціям, що впроваджують технології Індустрії 4.0
2. Висококваліфікована робоча сила	2. Недосконалість нормативно-правової бази, відсутні ефективні стратегії розвитку Індустрії 4.0
3. Готовність до продукування інноваційних технологій	3. Слабкий зв'язок між державою та стейкхолдерами
4. Позитивний імідж українських працівників, що працюють на умовах аутсорсингу	4. Значна відсталість виробничої сфери
5. Співпраця з іноземними компаніями та бажання розвиватись	5. Відсутність належного захисту інтелектуальної власності
Можливості	Загрози
1. Виробнича кооперація з провідними країнами світу у ІТ-сфері та інноваційних розробок	1. Внаслідок кооперації перетворення України в джерело робочої сили
2. Проникнення та розвиток новітніх технологій у всі сфери промисловості	2. Підвищення рівня недовіри до держави існуючих підприємств
3. Підвищення іміджу національних виробників в очах українців	3. Підвищення ймовірності виникнення нестабільних політичної та економічної ситуацій
4. Отримання розширеного фінансування наукових та інноваційних розробок у рамках діючих програм	4. Значні видатки з держбюджету, поглиблення боргової залежності України
5. Підвищення позицій у міжнародних рейтингах	5. Підвищення рівня безробіття

Джерело: авторська розробка

Результати SWOT-аналізу показують, що Україна має ряд сильних сторін, які нададуть змогу впровадити новітні технології в довгостроковій перспективі лише за умови системного підходу та обґрунтованої політики. З метою підвищення рівня ефективності впровадження інструментів Індустрії 4.0 в Україні пропонуємо реалізацію наступних заходів:

1. *Впровадити програми розширеного фінансування ІТ-сектору.* ІТ-сектор виступає одним зі стейкхолдерів Індустрії 4.0 в Україні, тому задля швидшого та ефективнішого впровадження новітніх технологій, компаніям



необхідна допомога з боку держави. Це має проявлятися не лише у фінансуванні, але й впровадженні національних стратегій, що будуть регламентувати пріоритетність розвитку інновацій та ІТ.

2. *Мотивувати робочу силу до реалізації себе на теренах держави.* Українські ІТфахівці користуються популярністю на світовому ринку. Якщо правильно мотивувати їх, наприклад, підвищити оплату праці, розширити професійну кар'єру, то фахівці будуть залишатись в Україні, і держава не буде донором висококваліфікованої робочої сили.

3. *Поглибити інтеграцію до програм Європейського Союзу.* Країни ЄС активно впроваджують стратегії розвитку Індустрії 4.0. Також Європейським Союзом розроблено багато програм спрямованих на розвиток, поширення новітніх технологій, а також на поглиблення міжнародної кооперації. За допомогою даних програм Україна може не тільки прискорити впровадження технологій Індустрії 4.0, а й отримати фінансування, якого наразі не вистачає.

4. *Реформування захисту прав інтелектуальної власності.* В Україні наразі є велика кількість проблем, пов'язаних з захистом інтелектуальної власності. Це також є одним з факторів від'їзду робочої сили за кордон. Неможливість захистити свої розробки спонукає фахівців переїжджати до зарубіжних країн, та реалізувати свій потенціал там.

5. *Діджиталізація основних секторів промисловості та інфраструктури.* Починати реформування необхідно з ключових секторів економіки України. Такими якраз є промисловість, інфраструктура та енергетика. Після успішного впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0 в провідні галузі, можливе впровадження і у інші сектори.

**Висновки.** Отже, в результаті проведеного дослідження узагальнено сутність Індустрії 4.0 та її основні технології. Аналіз даних світових рейтингів та статистичних даних показав, що Україна відноситься до країн з високим потенціалом щодо впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0. Проте держава має ряд проблем, пов'язаних з відсутністю пріоритетності інноваційного розвитку, відсталістю від провідних країн світу у світових рейтингах та проблеми, пов'язані з фінансуванням інноваційної діяльності.

В результаті здійсненого SWOT-аналізу визначено потенційні переваги та загрози для економіки України інноваційних інструментів Індустрії 4.0. Науковою новизною роботи є надання рекомендацій щодо підвищення рівня ефективності впровадження інструментів Індустрії 4.0 в економіки України, а саме: впровадження програми розширеного фінансування ІТ-сектору, система мотивації робочої сили до реалізації на економічному просторі держави, поглиблення інтеграції до програм інноваційного розвитку Європейського Союзу, реформування системи захисту прав інтелектуальної власності в Україні, діджиталізація базових секторів промисловості та інфраструктури, тощо.

Подальшого дослідження потребують питання розробки системи співпраці науки, бізнесу та держави на засадах системного підходу щодо розробки та впровадження інноваційних технологій Індустрії 4.0.

### Література:

1. Четверта промислова революція: зміна напрямів міжнародних інвестиційних потоків: моногр. / за наук. ред. д.е.н., проф. А.І. Крисоватого та д.е.н., проф. О.М. Сохацької. Тернопіль: Осадця Ю.В. 2018. 478 с.
2. Ілляшенко С. М., Ілляшенко Н. С. Перспективи і загрози четвертої промислової революції та їх урахування при виборі стратегій інноваційного зростання. Маркетинг і менеджмент інновацій. № 1. 2016. С. 11–21.
3. Матюшенко І. Ю. Передові (конвергентні) технології як фактор розвитку нової промислової революції. Міжнародний бізнес як фактор розвитку: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна. 2016. С. 29-39.
4. Опанасюк В. В. Індустрія 4.0: місце України в міждержавній кооперації і спеціалізації. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»: наук. журн. № 4 (32). 2017. С. 67-71.
5. Штеден Ф., Кірхнер Р. Індустрія 4.0 – огляд та наслідки для політики. Німецька консультативна група. Берлін-Київ. 2018. 36 с.
6. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. URL:<https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution> (дата звернення 15.01.2020).
7. Офіційний сайт Міністерства фінансів України. URL: <https://minfin.com.ua/ua/> (дата звернення 20.01.2020).
8. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL:<http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 20.01.2020).
9. Офіційний сайт Мультимедійної платформи іномовлення України “Укрінформ”. URL: <https://www.ukrinform.ua/> (дата звернення 08.02.2020).
10. Офіційний сайт Світового банку. URL: <https://www.worldbank.org/> (дата звернення 08.02.2020).
11. Тимошенко О.В. Виклики та загрози четвертої промислової революції: наслідки для України. Бізнес Інформ. № 2. 2019. С. 21-29.
12. Gorecky D., Schmitt M., Loskyll M., Zühlke D. Human-machine-interaction in the industry 4.0 era. Industrial Informatics, 12th IEEE International Conference on Industrial Informatics, 2014. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6945523> (дата звернення 08.02.2020).
13. Скіцько В. І. Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього. Інвестиції: практика та досвід. №5. 2016. С. 33-40.
14. Кравчук Ю. Г., Скоробогатова Н.Є. Четверта промислова революція: виклики та можливості для України. Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Глобалізація напрямів формування промислового потенціалу в умовах постіндустріальних трансформацій». КІП ім. Ігоря Сікорського. URL: <http://ktpe-conf.kpi.ua/proc/article/view/191291/191336> (дата звернення 25.01.2020).
15. Kagermann H., Anderl R., Gausemeier J., Schuh G., Wahlster W. Industrie 4.0 in a Global Context. Strategies for Cooperating with International Partners. Herbert Utz Verlag GmbH, 2016. 74 p. URL: [https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2016/11/acatech\\_eng\\_STUDIE\\_Industrie40\\_global\\_Web.pdf](https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2016/11/acatech_eng_STUDIE_Industrie40_global_Web.pdf) (дата звернення 25.01.2020).
16. Gerbert P., Lorenz M., Rüßmann M., Waldner M. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. Boston Consulting Group. 2015. 20 p. URL: [https://www.bcg.com/publications/2015/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_4\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries.aspx](https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx) (дата звернення 25.01.2020).